

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-054310

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G09G 3/36

(21)Application number : 07-229701

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 14.08.1995

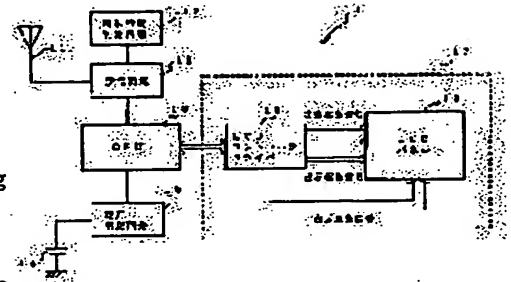
(72)Inventor : FUKAZAWA YUKIHIKO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to assign intensity levels by using a general-purpose liquid crystal driving circuit for binary display by controlling the impression time of a liquid crystal driving voltage by the two signals of the same kinds in two kinds of the signals for binary display.

**SOLUTION:** Scanning signals and display signals are impressed on the one electrode group among the plural scanning electrodes and plural signal electrodes arranged to face each other in a matrix form within the message region of an LCD panel 19 between a pair of transparent glass substrates between which liquid crystals are sealed. Either of the scanning signals or display signals are impressed on the other electrode group. The impression time of at least either of the signals of the same kind is controlled, by which the liquid crystals between the counter electrodes are subjected to gradation driving at the time of impressing the scanning signals or display signals of the same kind as each other on the counter electrodes. The gradation driving of the liquid crystals between the arbitrary counter electrodes within the message region of the LCD panel 19 is thereby made possible and the easy assigning of intensity levels by using the general-purpose liquid crystal driving circuit for binary display is made possible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] While \*\*\*\*(ing) liquid crystal between the substrates of a pair, opposite arrangement of two or more scan electrodes and two or more signal electrodes is carried out at the shape of a matrix. In the liquid crystal display approach of driving liquid crystal and performing a display control while impressing a scan signal and a status signal to said electrode group, respectively Said two or more scan electrodes, Said scan signal and said status signal are impressed to one electrode group among said two or more signal electrodes. Or in the electrode group of another side Either said scan signal or said status signal is impressed. The scan signals of the same class Or the liquid crystal display approach characterized by carrying out the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes by having controlled the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class in case status signals are impressed to a counterelectrode.

[Claim 2] While \*\*\*\*(ing) liquid crystal between the substrates of a pair, opposite arrangement of two or more scan electrodes and two or more signal electrodes is carried out at the shape of a matrix. In the liquid crystal display approach of driving liquid crystal and performing a display control while impressing a scan signal and a status signal to said electrode group, respectively The viewing area by which two or more of said scan electrode and said two or more signal electrodes prepared the counterelectrode independently between the substrates of said pair is constituted, and the counterelectrode concerned is received. The scan electrodes of the same class Or the liquid crystal display approach characterized by carrying out the gradation drive of the liquid crystal of said viewing area by having controlled the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class in case status signals are impressed.

[Claim 3] The signal of the same class impressed to said counterelectrode is claim 1 characterized by being status signals, and impressing the status signal of an OFF state as one status signal, impressing the status signal which controlled impression time amount as a status signal of another side, and carrying out the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes, or the liquid crystal display approach according to claim 2.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display approach, and relates to the liquid crystal display approach of carrying out a gradation display to a detail using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display.

[0002]

[Description of the Prior Art] By the liquid crystal display panel in the conventional liquid crystal display, two or more signal electrodes with which two or more scan electrodes with which a scan signal is impressed to one opposed face of the transparence glass substrate of a pair with which liquid crystal is enclosed from a scan side drive circuit are formed, and a status signal is impressed to the opposed face of another side from a signal side drive circuit are formed. Opposite arrangement of the scan electrode and signal electrode of these plurality is carried out at the shape of a matrix at the transparence glass substrate of said pair. In a liquid crystal display It is based on the shape of this matrix at the liquid crystal driver voltage added between the counterelectrodes of each intersection of said scan electrode and signal electrode with the scan signal impressed to two or more scan electrodes and signal electrodes by which opposite arrangement was carried out, and a status signal. The orientation of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer between said each counterelectrode is controlled, and a graphic form, an alphabetic character, etc. of arbitration are displayed on a liquid crystal display panel.

[0003] In the simple liquid crystal display for a binary display developed with emphasis on a miniaturization and low-cost-izing also especially in the liquid crystal display using such a liquid crystal display approach, the scan signal and the status signal are generated using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display which impresses an ON wave and the liquid crystal driver voltage wave of two off wave-like patterns between said each counterelectrode. And in this simple liquid crystal display, based on the ON wave added between said each counterelectrode with the scan signal and status signal which carried out [ above-mentioned ] generation, and an off wave-like liquid crystal driver voltage wave, the orientation condition of the liquid crystal molecule of two patterns in the liquid crystal layer between said each counterelectrode is controlled, and the alphabetic character, the notation, etc. are displayed with binary.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In such a conventional simple liquid crystal display Since the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display is used, a liquid crystal drive circuit is simple. While miniaturization and low cost-ization can be realized easily, from the ability of all indicative datas to be displayed only with binary on a liquid crystal panel For example, there was a trouble that power of expression was deficient in the ability not to display some [, such as a dc-battery mark which shows whenever /·exhausting / cell /, ] indicative datas with many gradation on a liquid crystal panel.

[0005] Moreover, when some [, such as said dc-battery mark, ] indicative datas were displayed with many gradation on a liquid crystal panel, the liquid crystal drive circuit for a gradation display newly had to be prepared besides the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display, the liquid crystal drive circuit became a complicated configuration, and there was a trouble of causing trouble to a miniaturization and low cost-ization. Then, this invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and aims at offering the liquid crystal display approach which enables a gradation display using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display.

[0006]

[Means for Solving the Problem] While the liquid crystal display approach according to claim 1 \*\*\*\* liquid crystal between the substrates of a pair In the liquid crystal display approach of driving liquid crystal and performing a display control while opposite arrangement is carried out at the shape of a

matrix and two or more scan electrodes and two or more signal electrodes impress a scan signal and a status signal to said electrode group, respectively Said scan signal and said status signal are impressed to one electrode group among said two or more scan electrodes or said two or more signal electrodes. In the electrode group of another side Either said scan signal or said status signal is impressed. The scan signals of the same class Or in case status signals are impressed to a counterelectrode, it is characterized by carrying out the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes by having controlled the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class. [0007] therefore, by the liquid crystal display approach according to claim 1 A scan signal and a status signal are impressed to the shape of a matrix at one electrode group between the substrates of the pair which \*\*\*\* liquid crystal among two or more scan electrodes by which opposite arrangement was carried out, and two or more signal electrodes. In the electrode group of another side Either said scan signal or said status signal is impressed. The scan signals of the same class Or in case status signals are impressed to a counterelectrode, it becomes possible by controlling the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class to carry out the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes.

[0008] Therefore, by controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes with the same kind concerned of two signals using two signals of the same class out of two kinds of signals for a binary display (a status signal and scan signal) The gradation drive of the liquid crystal between the counterelectrodes of arbitration can be carried out out of the counterelectrode group arranged in the shape of a matrix between the substrates of the pair which \*\*\*\* liquid crystal, and it becomes possible to perform a gradation display easily using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display. Consequently, it becomes possible to realize a gradation display by cheap circuitry, and miniaturization of a liquid crystal display which performs a gradation display, and low cost-ization can be realized.

[0009] Moreover, while the liquid crystal display approach according to claim 2 \*\*\*\* liquid crystal between the substrates of a pair In the liquid crystal display approach of driving liquid crystal and performing a display control while opposite arrangement is carried out at the shape of a matrix and two or more scan electrodes and two or more signal electrodes impress a scan signal and a status signal to said electrode group, respectively The viewing area by which two or more of said scan electrode and said two or more signal electrodes prepared the counterelectrode independently between the substrates of said pair is constituted, and the counterelectrode concerned is received. The scan electrodes of the same class Or in case status signals are impressed, it is characterized by carrying out the gradation drive of the liquid crystal of said viewing area by having controlled the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class.

[0010] therefore, by the liquid crystal display approach according to claim 2 As opposed to the counterelectrode which prepared independently two or more scan electrodes by which opposite arrangement was carried out, and two or more signal electrodes in the shape of a matrix between the substrates of the pair which \*\*\*\* liquid crystal The scan electrodes of the same class Or in case status signals are impressed, it becomes possible by having controlled the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class to carry out the gradation drive of the liquid crystal of said counterelectrode.

[0011] Therefore, by controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes with the same kind concerned of two signals using two signals of the same class out of two kinds of signals for a binary display (a status signal and scan signal) The gradation drive of the liquid crystal between the counterelectrodes prepared apart from the counterelectrode group arranged in the shape of a matrix between the substrates of the pair which \*\*\*\* liquid crystal can be carried out, and it becomes possible to perform a gradation display easily using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display. Consequently, it becomes possible to realize a gradation display by cheap circuitry, and miniaturization of a liquid crystal display which performs a gradation

display, and low cost-ization can be realized.

[0012] Furthermore, the signal of the same class which impresses the liquid crystal display approach according to claim 3 to said counterelectrode is characterized by being status signals, and impressing the status signal of an OFF state as one status signal, impressing the status signal which controlled impression time amount as a status signal of another side, and carrying out the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes.

[0013] Therefore, by the liquid crystal display approach according to claim 3, the signal of the same class impressed to said counterelectrode is made into status signals, the status signal of an OFF state is impressed as one status signal, and it becomes possible to carry out the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes by impressing the status signal which controlled impression time amount as a status signal of another side.

[0014] Therefore, since the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes can be carried out by making one status signal into an OFF state between the two status signals concerned, controlling the impression time amount of the status signal of another side using two status signals for a binary display, and controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes, it becomes possible to perform a gradation display control more simply. Consequently, it becomes possible to realize a gradation display by cheaper circuitry, and miniaturization of a liquid crystal display which performs a gradation display, and low cost-ization can be realized.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example of the gestalt of operation of the liquid crystal display approach concerning this invention is concretely explained based on a drawing. Drawing 1 - drawing 4 are drawings explaining an example of the gestalt of operation of the liquid crystal display which applied the liquid crystal display approach of this invention. First, a configuration is explained. Drawing 1 is the block diagram showing the example of a configuration of the message receiving set 1 which applied the liquid crystal display approach of this invention. In the LCD module 17 shown in drawing 1, the description of the gestalt of this operation is shown in having displayed icon menus, such as a reception mark and a dc-battery mark, with many gradation while it displays a message character with binary on the LCD panel 19 using the LCD controller driver 18 which is a general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display.

[0016] In this drawing 1, the message receiving set 1 is constituted by an antenna 11, the radio-field-intensity judging circuit 12, a receiving circuit 13, the power supply section 14, the electrical-potential-difference judging circuit 15, CPU16, and the LCD module 17, and the LCD module 17 is further constituted by the LCD controller driver 18 and the LCD panel 19.

[0017] An antenna 11 receives the transmitted electric wave transmitted from the base transceiver station which is not illustrated, and outputs it to a receiving circuit 13. The radio-field-intensity judging circuit 12 detects the radio-field-intensity level of the received electric wave inputted into a receiving circuit 13 from an antenna 11, and outputs the radio-field-intensity level data to a receiving circuit 13.

[0018] It outputs the radio-field-intensity level data of a received electric wave inputted from the radio-field-intensity judging circuit 12 to CPU16 while changing it into digital data and outputting it to CPU16 as received data, after a receiving circuit 13 detects and amplifies the received electric wave inputted from an antenna 11. A power supply section 14 supplies the power for driving each part of the message receiving set 1.

[0019] The electrical-potential-difference judging circuit 15 detects the supply voltage level of a power supply section 14, and outputs the supply voltage level data to CPU16. CPU (Central Processing Unit)16 The various control programs stored in ROM (Read Only Memory) with which the CPU16 interior is equipped, and which is not illustrated are followed. Are controlling each part of the message receiving set 1, and it is based on the message data contained in the received data inputted from a receiving circuit 13. While reading from ROM which does not illustrate character data, such as the alphabet corresponding to this message data, kana, and a figure Based on the radio-field-intensity level data

inputted from a receiving circuit 13 with received data, the reception mark gradation data corresponding to this radio-field-intensity level are generated.

[0020] Moreover, CPU16 generates the dc-battery mark gradation data corresponding to this supply voltage level based on the supply voltage level data inputted from the electrical-potential-difference judging circuit 15. And CPU16 indicates the icon menus, such as a reception mark and a dc-battery mark, by gradation by the concentration according to radio-field-intensity level or supply voltage level while it outputs the above-mentioned character data, reception mark gradation data, and dc-battery mark gradation data to the LCD controller driver 18 in the LCD module 17 and displays a message character with binary on the LCD panel 19.

[0021] The LCD (Liquid Crystal Display) module 17 is constituted by the LCD controller driver 18 and the LCD panel 19, and it indicates the icon menus, such as a reception mark and a dc-battery mark, by gradation by the concentration according to radio-field-intensity level or supply voltage level while it displays a message character with binary on the LCD panel 19 based on the character data, reception mark gradation data, and dc-battery mark gradation data which are inputted into the LCD controller driver 18 from CPU16.

[0022] Drawing 2 is the detailed block diagram of the LCD module 17 shown in drawing 1. In this drawing 2, the LCD module 17 is constituted by the LCD controller driver 18, the LCD panel 19, the heat sealing 24 for scan signals, and the heat sealing 25 for status signals, and message indicator field 19a and icon viewing-area 19b are further prepared in the LCD panel 19.

[0023] Liquid crystal is enclosed between the transparence glass substrates of a pair, and the LCD panel 19 displays a message character and an icon menu on the LCD panel 19 concerned by impressing predetermined driver voltage to this enclosed liquid crystal.

[0024] This LCD panel 19 is constituted by icon viewing-area 19b which opposite arrangement of two or more scan electrodes and signal electrodes is carried out at the transparence glass substrate of said pair, and indicates message indicator field 19a which displays a message character with binary, and the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 by gradation by the concentration according to radio-field-intensity level or supply voltage level.

[0025] A total of 50 signal electrodes with which a total of 16 scan electrodes which impress the scan signals com1-com16 with which message indicator field 19a is inputted into one opposed face of the transparence glass substrate of said pair from the LCD controller driver 18 impress the status signals seg1-seg50 inputted into the opposed face of another side from the LCD controller driver 18 again are formed.

[0026] Each pixel for opposite arrangement being carried out in the rectangular direction every character viewing area 21 of message indicator field 19a, and displaying a character pattern with binary at each crossover location of this two or more scan electrodes and signal electrode, as for the scan electrode and signal electrode of these plurality is formed in the shape of a matrix.

[0027] If the character viewing area 21 for one character is looked at concretely, as shown in drawing 2 In the character viewing area 21 which a scan drive is carried out with the scan signals com1-com8 and status signals seg1-seg5, and displays the character pattern for one character with binary Opposite arrangement of a total of eight scan electrodes which impress the scan signals com1-com8, and a total of five signal electrodes which impress status signals seg1-seg5 is carried out in the rectangular direction at the transparence glass substrate top of a pair, and a total of 40 pixels are formed in each point of this scan electrode and signal electrode.

[0028] In the character viewing area 21, it is arranged in a longitudinal direction at five pieces, it is arranged in the shape of [ eight ] a matrix in the lengthwise direction, and this a total of 40 pixel displays the character pattern for one character with binary by this a total of 40 pixel at the character viewing area 21.

[0029] moreover, in message indicator field 19a constituted by two or more character viewing areas 21 Opposite arrangement of a total of 16 scan electrodes which impress the scan signals com1-com16, and

a total of 50 signal electrodes which impress status signals seg1-seg50 is carried out in the rectangular direction at the transparence glass substrate top of a pair. The character viewing area 21 of the above-mentioned dot matrix stands in a row in ten longitudinal directions, this is further arranged by two lines in the lengthwise direction, and the message character to a maximum of 20 characters can be displayed. [0030] And as many as [ which constitute each character viewing area 21 of message indicator field 19a ] a total of 800 pixels A scan drive is carried out by the time-sharing drive method later mentioned with the scan signals com1-com16 inputted through the heat sealing 24 for scan signals, and the heat sealing 25 for status signals from the LCD controller driver 18, and status signals seg1-seg50. The character pattern based on the received message data is displayed with binary on the LCD panel 19, and a message is transmitted to a user. On the other hand, two circular segment electrodes which carry out common impression of the status signal seg51 which two mark mold segment electrodes which impress the status signals seg61 and seg56 with which icon viewing-area 19b is inputted into one opposed face of the transparence glass substrate of said pair from the LCD controller driver 18 are formed, and is inputted into the opposed face of another side from the LCD controller driver 18 are formed.

[0031] The reception mark 22 and the dc-battery mark 23 for opposite arrangement of these mark mold segment electrodes and circular segment electrodes being carried out at the transparence glass substrate of said pair, and indicating whenever [ exhausting / the receiving environment of a received electric wave or a power supply section 14 / cell ] by gradation by the concentration according to radio-field-intensity level or supply voltage level with this mark mold segment electrode and circular segment electrode by which opposite arrangement is carried out are formed.

[0032] As shown in drawing 2 , a status signal seg61 is impressed to the mark mold segment electrode for reception mark 22 of icon viewing-area 19b from the LCD controller driver 18, and, specifically, a status signal seg56 is impressed to the mark mold segment electrode for dc-battery mark 23 from the LCD controller driver 18. Moreover, common impression of the status signal seg51 is carried out from the LCD controller driver 18 at the circular segment electrode the reception mark 22 and for dc-battery mark 23.

[0033] Gradation control is carried out based on the drive method later mentioned with the status signals seg51, seg56, and seg61 inputted through the heat sealing 24 for scan signals, and the heat sealing 25 for status signals from the LCD controller driver 18, and this reception mark 22 and the dc-battery mark 23 are expressed as the concentration according to the radio-field-intensity level and the supply-voltage level which were detected on the LCD panel 19, and transmit whenever [ exhausting / a received electric-wave environment or / cell ] to a user.

[0034] The heat sealing 24 for scan signals is heat sealing which printed the thermoplastic paste and formed the signal line on polyester film, and impresses the scan signals com1-com16 and status signals seg56 and seg61 which are outputted from the LCD controller driver 18 to each corresponding electrode formed in one opposed face of the LCD panel 19.

[0035] Moreover, similarly, the heat sealing 25 for status signals is heat sealing which printed the thermoplastic paste and formed the signal line on polyester film, and impresses the status signals seg1-seg50 outputted from the LCD controller driver 18, and seg51 to each corresponding electrode formed in the opposed face of another side of the LCD panel 19.

[0036] The LCD controller driver 18 generates the scan signals com1-com16 and status signals seg1-seg50 for carrying out the scan drive of as many as [ which have been arranged in the shape of a matrix every character viewing area 21 in message indicator field 19a on the LCD panel 19 ] a total of 800 pixels based on the character data inputted from CPU16 of drawing 1 .

[0037] Moreover, the LCD controller driver 18 is based on the reception mark gradation data and dc-battery mark gradation data which are inputted from CPU16 of drawing 1 , and generates the status signals seg51, seg56, and seg61 for carrying out gradation control of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 of icon viewing-area 19b on the LCD panel 19.



[0038] And the LCD controller driver 18 outputs the scan signals com1-com16 which carried out [ above-mentioned ] generation, status signals seg1-seg50, and seg51, seg56 and seg61 to the LCD panel 19 through the heat sealing 24 for scan signals, and the heat sealing 25 for status signals. The above is the configuration of the message receiving set 1 in the gestalt of this operation.

[0039] Next, actuation of the message receiving set 1 in the gestalt of this operation is explained. The message receiving set 1 in the gestalt of this operation indicates the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 by gradation by the concentration according to radio-field-intensity level or supply voltage level while displaying a message character with binary on the LCD panel 19 using the LCD controller driver 18 which is a general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display.

[0040] In drawing 1 , in order to report the receiving environment of a received electric wave to a user, the radio-field-intensity judging circuit 12 detects the radio-field-intensity level of the received electric wave inputted into a receiving circuit 13 through an antenna 11, and outputs the radio-field-intensity level data to a receiving circuit 13. In a receiving circuit 13, after detecting and amplifying the received electric wave received through the antenna 11, while changing into digital data and outputting to CPU16 as received data, the radio-field-intensity level data of a received electric wave inputted from the radio-field-intensity judging circuit 12 are outputted to CPU16.

[0041] In order to report whenever [ exhausting / a power supply section 14 / cell ] to a user, the electrical-potential-difference judging circuit 15 detects the supply voltage level of a power supply section 14, and outputs the supply voltage level data to CPU16. In order that CPU16 may display this message data on message indicator field 19a of the LCD panel 19 based on the message data contained in the received data inputted from a receiving circuit 13 While reading from ROM which does not illustrate character data, such as the alphabet corresponding to the message data concerned, kana, and a figure The display gradient of the reception mark 22 displayed on icon viewing-area 19b of the LCD panel 19 based on the radio-field-intensity level data inputted from a receiving circuit 13 with received data is determined, and reception mark gradation data are generated.

[0042] Moreover, CPU16 determines the display gradient of the dc-battery mark 23 displayed on icon viewing-area 19b of the LCD panel 19 based on the supply voltage level data inputted from the electrical-potential-difference judging circuit 15, and generates dc-battery mark gradation data. And CPU16 outputs the character data, reception mark gradation data, and dc-battery mark gradation data which carried out [ above-mentioned ] generation to the LCD controller driver 18 in the LCD module 17.

[0043] The LCD controller driver 18 generates the scan signals com1-com16 and status signals seg1-seg50 for carrying out the scan drive of as many as [ which have been arranged in the shape of a matrix every character viewing area 21 in message indicator field 19a on the LCD panel 19 ] a total of 800 pixels based on the character data inputted from CPU16.

[0044] And a scan drive is carried out by the time-sharing drive method with the scan signals com1-com16 and status signals seg1-seg50 which were generated in the LCD controller driver 18, and as many as [ above-mentioned ] a total of 800 pixels display a message character with binary.

[0045] Here, the signal wave form for a binary display generated in the LCD controller driver 18 with reference to the timing chart shown in drawing 3 is explained. Drawing 3 is an example of the timing chart of the signal wave form which carries out the scan drive of each pixel in message indicator field 19a, in drawing 3 R> 3 (a), drawing 3 (b) and drawing 3 (c) show a display signal wave form, and drawing 3 (d) shows a liquid crystal drive wave for a scan signal wave form.

[0046] In addition, although the scan drive of in message indicator field 19a on the LCD panel 19 as many as a total of 800 pixels is carried out with the time-sharing drive method in the message receiving set 1 in the gestalt of this operation as mentioned above, the 6 level driving method based on the electrical-potential-difference equalizing method is used for the detail also in the time-sharing drive method, the duty ratio is 1/16, and a bias ratio is 1/5.

[0047] Moreover, with the message receiving set 1 in the gestalt of this operation, in order to prevent degradation of liquid crystal, when it drives with straight polarity in the 1st frame period, in the 2nd



frame period, the alternating current drive of the 1st and the 2nd frame period is carried out as one unit by driving by negative polarity.

[0048] Sequential impression of the scan signals com1-com16 is carried out to the scan electrode which has a total of 16 in the scan electrode and signal electrode by which opposite arrangement was carried out in the rectangular direction which forms the pixel which amounts to a total of 800 pieces in message indicator field 19a.

[0049] The scan signal wave form (continuous line) shown in drawing 3 (a) is a signal wave form of the scan signal com 1 impressed to the head location of a frame from the selection electrical potential difference being impressed to the scan electrode of the maximum upper case among the scan electrodes which have a total of 16 at a rate of 1/16 frame. Moreover, the scan signal wave form (dotted line) shown in drawing 3 (a) is a signal wave form of the scan signal com 2 impressed [ from the location to which it went by 1/16 frame from the head of a frame ] from a top to scan [ the 2nd step of ] electrode among the scan electrodes which have a total of 16 from the selection electrical potential difference being impressed at a rate of 1/16 frame.

[0050] In the LCD controller driver 18, the scan signals com1-com16 of a signal wave form which is mentioned above for every scan electrode are generated, and sequential impression of the generated scan signals com1-com16 is carried out at the scan electrode which corresponds through the heat sealing 24 for scan signals.

[0051] On the other hand, status signals seg1-seg50 are impressed in the rectangular direction which forms the pixel which amounts to a total of 800 pieces in message indicator field 19a to the signal electrode which has a total of 50 in the scan electrode and signal electrode by which opposite arrangement was carried out.

[0052] The display signal wave form of an OFF wave is shown for the display signal wave form of an ON wave in drawing 3 (b) at drawing 3 (c). In case sequential impression of the scan signals com1-com16 is carried out to the scan electrode which has a total of 16 by the LCD controller driver 18, the status signal of an ON wave It is made to synchronize with the impression of a scan signal to this scan electrode, and is impressed to the scan electrode corresponding to the pixel which carries out ON actuation among a total of 50 pixels formed in each intersection of one scan electrode which a scan signal is impressed and is in a selection condition, and the signal electrode which has a total of 50.

[0053] The display signal wave form (continuous line) of an ON wave shown in drawing 3 (b) From ON state voltage being impressed to the head location of a frame at a rate of 1/16 frame It is the display signal wave form where the scan electrode of the maximum upper case is impressed to the period in a selection condition among the scan electrodes which have a total of 16 to the scan electrode corresponding to the pixel which carries out ON actuation among a total of 50 pixels formed in each intersection of the scan electrode of this maximum upper case, and the signal electrode which has a total of 50.

[0054] Moreover, the display signal wave form (dotted line) of an ON wave shown in drawing 3 (b) From ON state voltage being impressed at a rate of 1/16 frame from the location to which it went by 1/16 frame from the head of a frame It is the display signal wave form where scan [ the 2nd step of ] electrode is impressed to the period in a selection condition from a top among the scan electrodes which have a total of 16 to the scan electrode corresponding to the pixel which carries out ON actuation among a total of 50 pixels formed in each intersection of scan [ the 2nd step of ] electrode, and the signal electrode which has a total of 50 from on this.

[0055] On the other hand, in case sequential impression of the scan signals com1-com16 is carried out to the scan electrode which has a total of 16, an off wave-like status signal It is made to synchronize with the impression of a scan signal to this scan electrode, and is impressed to the scan electrode corresponding to the pixel which carries out off actuation among a total of 50 pixels formed in each intersection of the one scan electrode and a total of 50 signal electrodes which a scan signal is impressed and are in a selection condition.

[0056] The display signal wave form of an OFF wave shown in drawing 3 (c) ON state voltage is not impressed in a frame, but it always becomes a fixed signal wave form irrespective of which scan electrode is in a selection condition. It is the display signal wave form impressed to the scan electrode corresponding to the pixel which carries out off actuation among a total of 50 pixels formed in each intersection of one scan electrode which a scan signal is impressed and is in a selection condition, and the signal electrode which has a total of 50.

[0057] The wave-like status signals seg1-seg50 ON wave-like [ which is impressed to the signal electrode which has a total of 50 in the LCD controller driver 18 based on the character data inputted from CPU16 ], or off are generated, and it is impressed by the signal electrode which the generated status signals seg1-seg50 are synchronized with the impression of a scan signal to the scan electrode which has a total of 16, and corresponds through the heat sealing 25 for status signals all at once.

[0058] On the other hand, the liquid crystal drive wave shown in drawing 3 (d) and drawing 3 (e) shows the liquid crystal drive wave added between the counterelectrodes of each intersection of the scan electrode and signal electrode by which opposite arrangement is carried out in the rectangular direction with the scan signal mentioned above and a status signal, and shows the liquid crystal drive wave of an OFF wave to drawing 3 (d) for the liquid crystal drive wave of an ON wave at drawing 3 (e).

[0059] The liquid crystal drive wave of an ON wave shown in drawing 3 (d) The inside of the scan electrode which has a total of 16 by the LCD controller driver 18, To the scan electrode of the maximum upper case at the period when the scan signal com 1 shown as a continuous line is impressed to drawing 3 (a) When the status signal of an ON wave shown as a continuous line is impressed to drawing 3 (b) to either of the display electrodes which have a total of 50, it is the liquid crystal drive wave added between the counterelectrodes of the intersection of the scan electrode of the maximum upper case, and the signal electrode with which the status signal of an ON wave was impressed.

[0060] The LCD controller driver 18 makes the orientation of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer between said counterelectrodes shift to an ON state by this liquid crystal drive wave. Moreover, the liquid crystal drive wave of an OFF wave shown in drawing 3 (e) The inside of the scan electrode which has a total of 16 by the LCD controller driver 18, To the scan electrode of the maximum upper case at the period when the scan signal com 1 shown as a continuous line is impressed to drawing 3 (a) When the status signal of an OFF wave shown as a continuous line is impressed to drawing 3 (c) to either of the display electrodes which have a total of 50, it is the liquid crystal drive wave added between the counterelectrodes of the intersection of the scan electrode of the maximum upper case, and the signal electrode with which the status signal of an OFF wave was impressed.

[0061] The LCD controller driver 18 makes the orientation of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer between said counterelectrodes shift to an OFF state by this liquid crystal drive wave. Thus, the orientation of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer between each counterelectrode shifts to an ON state or an OFF state based on the liquid crystal drive wave added between counterelectrodes.

[0062] The liquid crystal drive wave added between each counterelectrode with the scan signal impressed to each scan electrode and a signal electrode and a status signal is controlled by the LCD controller driver 18, and a character pattern is displayed by carrying out binary control of the brightness for every pixel based on the orientation condition of the liquid crystal molecule of the two above-mentioned pattern in a liquid crystal layer.

[0063] therefore, in the LCD controller driver 18 While carrying out sequential impression of the scan signals com1-com16 to the scan electrode which has a total of 16, it is made to synchronize with the impression of a scan signal to this scan electrode. Said ON wave, Or by impressing off wave-like status signals all at once to the signal electrode which has a total of 50 The scan drive of as many as [ which are formed in the rectangular direction at each intersection of the a total of 16 scan electrodes and a total of 50 signal electrodes by which opposite arrangement was carried out ] a total of 800 pixels is carried out, the character pattern based on the received message data is displayed with binary on the

LCD panel 19, and a message is transmitted to a user.

[0064] On the other hand, the LCD controller driver 18 is based on the reception mark gradation data and dc-battery mark gradation data which are inputted from CPU16, and generates the status signals seg51, seg56, and seg61 for carrying out gradation control of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 of icon viewing-area 19b on the LCD panel 19.

[0065] That is, gradation control is carried out by the status signals seg51, seg56, and seg61 generated by the LCD controller driver 18 which is a general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display, and a gradation indication of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 of icon viewing-area 19b is given by the concentration according to radio-field-intensity level or supply voltage level.

[0066] Below, the gradation control approach of the icon menu using the LCD controller driver 18 which is a general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display is described. First, it computes by the formula about the effective voltage value of a liquid crystal drive wave added between the counterelectrodes at the time of said ON state in the case of making the orientation of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer between counterelectrodes shift to an ON state or an OFF state with the time-sharing drive method mentioned above, and displaying a message character with binary, or an OFF state.

[0067] However, in a duty ratio, 1/16 and a bias ratio shall calculate as  $V_{op}=V_5-V_0$  further as 1/5.

[0068]

[Equation 1]

$$\text{オン実効電圧値} = \sqrt{\frac{1}{16}V_{op}^2 + \frac{15}{16}\left(\frac{V_{op}}{5}\right)^2} = 0.3162 V_{op} \dots (1)$$

$$\text{オフ実効電圧値} = \sqrt{\frac{1}{16}\left(\frac{3}{5}V_{op}\right)^2 + \frac{15}{16}\left(\frac{V_{op}}{5}\right)^2} = 0.2449 V_{op} \dots (2)$$

On the other hand, in gradation control of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 in icon viewing-area 19b, it uses that the electric optical property of the liquid crystal enclosed with the LCD panel 19 has an effective voltage dependency.

[0069] As shown in drawing 2, common impression of the status signal seg51 is carried out from the LCD controller driver 18 at the circular segment electrode the reception mark 22 and for dc-battery mark 23 in icon viewing-area 19b. Moreover, a status signal seg56 is impressed to the mark mold segment electrode for dc-battery mark 23 for a status signal seg61 from the LCD controller driver 18 at the mark mold segment electrode for reception mark 22.

[0070] Here, the status signal seg61 and status signal seg56 which are impressed to the two above-mentioned mark mold segment electrodes are a status signal used only as the object for the reception mark 22, or an object for the dc-battery mark 23, respectively.

[0071] Therefore, one status signal does not need to perform the scan drive of a total of 16 pixels like the status signals seg1-seg50 used on the occasion of the time-sharing drive method mentioned above, and all the one-frame periods of the status signal concerned can be used for the scan drive of one reception mark 22 or the dc-battery mark 23.

[0072] Then, gradation control of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 is performed by controlling that the electric optical property of liquid crystal has an effective voltage dependency, i.e., the pulse width of the ON state voltage of a liquid crystal drive wave added paying attention to the orientation of a liquid crystal molecule having an effective voltage dependency between the mark mold segment electrodes and circular segment electrodes by which opposite arrangement is carried out.

[0073] By making into an off wave the status signal seg51 which carries out common impression, when the effective voltage value of a liquid crystal drive wave at the time of changing the impression time amount (pulse width) of the ON state voltage within an one-frame period to this circular segment electrode about the status signal seg56 impressed to the mark mold segment electrode by which

opposite arrangement is carried out, respectively, or a status signal seg61 is computed by the formula, it is always as follows at the two above-mentioned circular segment electrodes. However, let values, such as a duty ratio and a bias ratio, be the same values as the case of the time-sharing drive method mentioned above.

[0074]

[Equation 2]

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{10}{16} \left( \frac{2}{5} V_{OP} \right)^2} = 0.3162 V_{OP} \dots (3)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{9}{16} \left( \frac{2}{5} V_{OP} \right)^2} = 0.3000 V_{OP} \dots (4)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{8}{16} \left( \frac{2}{5} V_{OP} \right)^2} = 0.2828 V_{OP} \dots (5)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{7}{16} \left( \frac{2}{5} V_{OP} \right)^2} = 0.2646 V_{OP} \dots (6)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{6}{16} \left( \frac{2}{5} V_{OP} \right)^2} = 0.2449 V_{OP} \dots (7)$$

A formula (3) the effective voltage value at the time of impressing ON state voltage at a rate of 10/16 per frame here a formula (4) Similarly the effective voltage value at the time of impressing ON state voltage at a rate of 9/16 per frame a formula (5) At a rate of 8/16 per frame, a formula (6) is the rate of 7/16 per frame, and a formula (7) shows the effective voltage value at the time of impressing ON state voltage at a rate of 6/16 per frame.

[0075] It turns out that it states below from the above-mentioned formula (1) – a formula (7). Namely, the effective voltage value of a liquid crystal drive wave added between the mark mold segment electrodes and circular segment electrodes by which opposite arrangement is carried out in icon viewing-area 19b The status signal seg51 impressed to a circular segment electrode is more nearly always than a formula (1) and a formula (3) made into an off wave. The status signal seg56 impressed to each mark mold segment electrode, or it becomes the effective voltage value of a liquid crystal drive wave at the time of the ON state added between counterelectrodes with the time-sharing drive method mentioned above by 10/16 coming out comparatively per frame about the signal wave form of a status signal seg61, and impressing ON state voltage, and the same value.

[0076] therefore, the orientation condition of a liquid crystal molecule equivalent to the ON state at the time of the binary display by the time-sharing drive method mentioned above can be acquired by 10/16 coming out comparatively per frame about the signal wave form of said status signal seg56 or a status signal seg61, and impressing ON state voltage, and the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 can be expressed as brightness (shade) equivalent to the ON state at the time of a binary display.

[0077] Moreover, by making said status signal seg51 into an OFF wave, the effective voltage value of a liquid crystal drive wave which joins said both segment inter-electrode is impressing ON state voltage at 6/16 of a rate per frame about the signal wave form of said status signal seg56 or a status signal seg61, and always turns into an effective voltage value of a liquid crystal drive wave at the time of the OFF state added between counterelectrodes with the time-sharing drive method mentioned above, and the same value from a formula (2) and a formula (7). therefore, the orientation condition of a liquid crystal molecule equivalent to the OFF state at the time of the binary display by the time-sharing drive method mentioned above can be acquired by 6/16 coming out comparatively per frame about the signal wave

form of said status signal seg56 or a status signal seg61, and impressing ON state voltage, and the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 can be expressed as brightness (shade) equivalent to the OFF state at the time of a binary display.

[0078] Furthermore, the effective voltage value of a liquid crystal drive wave which joins said both segment inter-electrode Said status signal seg51 is more nearly always than a formula (1) – a formula (7) made into an off wave. Said status signal seg56, or it becomes a new effective voltage value during the time of the ON state added between counterelectrodes with the time-sharing drive method mentioned above by per [ 7 ] frame / 16 – 9/16 coming out comparatively about the signal wave form of a status signal seg61, and impressing ON state voltage, and an OFF state.

[0079] Therefore, said status signal seg56, By or the thing for which ON state voltage is impressed about the signal wave form of a status signal seg61 per [ 7 ] frame / at a rate of 16 – 9/16 The orientation condition of the new liquid crystal molecule between the ON state at the time of the binary display by the time-sharing drive method mentioned above and an OFF state can be acquired, and it becomes possible to express the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 as the new middle brightness between the ON state at the time of a binary display, and an OFF state (shade).

[0080] Here, the signal wave form for a gradation display generated in the LCD controller driver 18 with reference to the timing chart shown in drawing 4 is explained. Drawing 4 is an example of the timing chart of the signal wave form which carries out gradation control of the dc-battery mark 23 in icon viewing-area 19b, in drawing 4 (a), drawing 4 (b) shows the signal wave form of a status signal seg56, and drawing 4 (c) and drawing 4 (d) show a liquid crystal drive wave for the signal wave form of a status signal seg51.

[0081] A status signal seg51 is a status signal of an OFF wave which carries out common impression to the circular segment electrode of icon viewing-area 19b, and as shown in drawing 4 (a), ON state voltage is not impressed in a frame, but it always serves as a fixed signal wave form. Moreover, the signal wave form (continuous line) of the status signal seg56 which impresses a status signal seg56 to the mark mold segment electrode for dc-battery mark 23, and is shown in drawing 4 (b) is for acquire the orientation condition of a liquid crystal molecule equivalent to the OFF state at the time of the binary display by the time-sharing drive method mentioned above from ON state voltage be impressed at a rate of 6/16 frame from the head location of a frame.

[0082] Furthermore, the signal wave form (dotted line) of the status signal seg56 shown in drawing 4 (b) is for acquiring the orientation condition of the new liquid crystal molecule between the ON state at the time of the binary display by the time-sharing drive method mentioned above, and an OFF state from ON state voltage being impressed at a rate of 8/16 frame from the head location of a frame. On the other hand, the liquid crystal drive wave shown in drawing 4 (c) and drawing 4 (d) shows the liquid crystal drive wave added between the mark mold segment electrodes for a dc-battery mark and circular segment electrodes by which opposite arrangement is carried out with the status signal seg51 mentioned above and a status signal seg56.

[0083] The liquid crystal drive wave shown in drawing 4 (c) is a liquid crystal drive wave which joins the above-mentioned both segment inter-electrode with the status signal seg51 shown in drawing 4 (a), and the status signal seg56 (continuous line) shown in drawing 4 (b). The LCD controller driver 18 is made to shift to the OFF state at the time of the binary display by the time-sharing drive method which mentioned above the orientation of the liquid crystal molecule in a both segment inter-electrode liquid crystal layer by this liquid crystal drive wave, and an equivalent condition.

[0084] Moreover, the liquid crystal drive wave shown in drawing 4 (d) is a liquid crystal drive wave which joins said both segment inter-electrode with the status signal seg51 shown in drawing 4 (a), and the status signal seg56 (dotted line) shown in drawing 4 (d). The LCD controller driver 18 is made to shift to the new orientation condition between the ON state at the time of the binary display by the time-sharing drive method which mentioned above the orientation of the liquid crystal molecule in a both segment inter-electrode liquid crystal layer by this liquid crystal drive wave, and an OFF state.

[0085] Thus, the orientation of the liquid crystal molecule in a both segment inter-electrode liquid crystal layer shifts to the ON state at the time of the binary display by the time-sharing drive method mentioned above, an OFF state, an equivalent condition, or the new orientation condition between this ON state and OFF state based on the liquid crystal drive wave which joins both segment inter-electrode. [0086] therefore, in the LCD controller driver 18 It is based on the dc-battery mark gradation data inputted from CPU16. The status signal seg51 and status signal seg56 for displaying the dc-battery mark 23 with many gradation are generated. By controlling the orientation condition of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer between a mark mold segment electrode and a circular segment electrode with the generated status signal, and carrying out gradation control of the brightness The dc-battery mark 23 is indicated by gradation by the concentration according to supply voltage level, and whenever [ exhausting / cell ] is transmitted to a user.

[0087] moreover, in the message receiving set 1 in the gestalt of this operation By the same gradation control approach, it is based on the reception mark gradation data inputted from CPU16. By controlling the orientation condition of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer between the mark mold segment electrode for reception mark 22, and a circular segment electrode using a status signal seg51 and a status signal seg61, and carrying out gradation control of the brightness The reception mark 22 is indicated by gradation by the concentration according to radio-field-intensity level, and a received electric-wave environment is transmitted to a user.

[0088] The above is explanation of the message receiving set 1 in the gestalt of this operation of operation. in addition, in the message receiving set 1 in the gestalt of this operation In case gradation control of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 is performed The inside of two status signals impressed to a mark mold segment electrode and a circular segment electrode, Although the gradation display of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 is realized by always making one status signal into an off wave, and controlling the impression time amount (pulse width) of the ON state voltage within an one-frame period about the status signal of another side As for this, it is natural that you may be what is not limited to said contents and always makes one status signal an ON wave etc.

[0089] Moreover, although the gradation display of the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 is realized in the message receiving set 1 in the gestalt of this operation using two status signals as mentioned above, this of it being good also as a configuration which uses two scan signals is natural.

[0090] Furthermore, although considered as the configuration which indicates the reception mark 22 and the dc-battery mark 23 in icon viewing-area 19b by gradation in the message receiving set 1 in the gestalt of this operation in the transparence glass substrate top of the pair with which liquid crystal was enclosed, this is good also as a configuration which indicates the pixel of arbitration by gradation out of the pixel group which is not limited to said contents and has been arranged in the shape of a matrix in message region 19a.

[0091] Triggered by the above mentioned, with the message receiving set 1 in the gestalt of this operation The inside of two or more scan electrodes by which opposite arrangement was carried out into message region 19a at the shape of a matrix between the transparence glass substrates of the pair with which liquid crystal was enclosed, and two or more signal electrodes, A scan signal and a status signal are impressed to one electrode group, and either said scan signal or said status signal is impressed to the electrode group of another side. The scan signals of the same class Or in case status signals are impressed to a counterelectrode, it becomes possible by controlling the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class to carry out the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes.

[0092] Therefore, by controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes with the same kind concerned of two signals using two signals of the same class out of two kinds of signals for a binary display (a status signal and scan signal) The gradation drive of the liquid crystal between the counterelectrodes of arbitration can be carried out out of the counterelectrode group arranged in the shape of a matrix in message region 19a, and it becomes



possible to perform a gradation display easily using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display.

[0093] Moreover, the opposite segment electrode in icon viewing-area 19b prepared between the transparence glass substrates of the pair with which liquid crystal was enclosed apart from the counterelectrode group arranged in the shape of a matrix in message region 19a is received. In case the scan electrodes or status signals of the same class is impressed, it becomes possible by controlling the impression time amount of at least one of the two of the signal of the same class to carry out the gradation drive of the liquid crystal of said opposite segment electrode.

[0094] Therefore, by controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage which joins opposite segment inter-electrode with the same kind concerned of two signals using two signals of the same class out of two kinds of signals for a binary display (a status signal and scan signal) The gradation drive of the opposite segment inter-electrode liquid crystal in icon viewing-area 19b prepared apart from the counterelectrode group in message region 19a can be carried out, and it becomes possible to perform a gradation display easily using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display.

[0095] Furthermore, it becomes possible to carry out the gradation drive of the opposite segment inter-electrode liquid crystal between the counterelectrodes in said message region 19a, or in said icon viewing-area 19b by making into status signals the signal of the same class impressed to said counterelectrode, impressing the status signal of an OFF wave as one status signal, and impressing the status signal which controlled the pulse width of ON state voltage as a status signal of another side.

[0096] Therefore, since the gradation drive of the said opposite segment inter-electrode liquid crystal can be carried out between said counterelectrodes by making one status signal into an OFF wave between the two status signals concerned, controlling the pulse width of the ON state voltage of the status signal of another side using two status signals for a binary display, and controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes, it becomes possible to perform a gradation display control more simply.

[0097] As mentioned above, although this invention was concretely explained based on an example of the gestalt of operation, as for this invention, it is needless to say for it to be able to change suitably in the range which is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation and does not deviate from the summary.

[0098] For example, although the objects by which gradation control is carried out are only two icon menus, the reception mark 22 and the dc-battery mark 23, in the message receiving set 1 in the gestalt of this operation, this is not limited to said contents and it is natural that you may be things other than an icon menu.

[0099] Moreover, although the message receiving set 1 in the gestalt of this operation explained the case where the LCD panel 19 which enables the gradation display by brightness (shade) was used If it applies to the LCD panels for color displays, such as the STN (super twisted nematic) panel which controls the orientation of a liquid crystal molecule based on the liquid crystal drive wave to which this invention is impressed by the liquid crystal layer, and controls coloring It becomes possible to realize a multicolor display using the general-purpose liquid crystal drive circuit for 2 color specification.

[0100]

[Effect of the Invention] According to the liquid crystal display approach according to claim 1, two signals of the same class are used out of two kinds of signals for a binary display (a status signal and scan signal). By controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes with the same kind concerned of two signals The gradation drive of the liquid crystal between the counterelectrodes of arbitration can be carried out out of the counterelectrode group arranged in the shape of a matrix between the substrates of the pair which \*\*\*\* liquid crystal, and it becomes possible to perform a gradation display easily using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display. Consequently, it becomes possible to realize a gradation



display by cheap circuitry, and miniaturization of a liquid crystal display which performs a gradation display, and low cost-ization can be realized.

[0101] Moreover, according to the liquid crystal display approach according to claim 2, two signals of the same class are used out of two kinds of signals for a binary display (a status signal and scan signal). By controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes with the same kind concerned of two signals The gradation drive of the liquid crystal between the counterelectrodes prepared apart from the counterelectrode group arranged in the shape of a matrix between the substrates of the pair which \*\*\*\* liquid crystal can be carried out, and it becomes possible to perform a gradation display easily using the general-purpose liquid crystal drive circuit for a binary display. Consequently, it becomes possible to realize a gradation display by cheap circuitry, and miniaturization of a liquid crystal display which performs a gradation display, and low cost-ization can be realized.

[0102] Furthermore, since the gradation drive of the liquid crystal between said counterelectrodes can be carried out by making one status signal into an OFF state between the two status signals concerned, controlling the impression time amount of the status signal of another side using two status signals for a binary display, and controlling the impression time amount of the liquid crystal driver voltage added between counterelectrodes according to the liquid crystal display approach according to claim 3, it becomes possible to perform a gradation display control more simply. Consequently, it becomes possible to realize a gradation display by cheaper circuitry, and miniaturization of a liquid crystal display which performs a gradation display, and low cost-ization can be realized.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block block diagram of the message receiving set which applied this invention.

[Drawing 2] It is the detailed block diagram of the LCD module of drawing 1 .

[Drawing 3] It is an example of the timing chart of the signal wave form which carries out the scan drive of each pixel in a message indicator field.

[Drawing 4] It is an example of the timing chart of the signal wave form which carries out gradation control of the dc-battery mark in an icon viewing area.

[Description of Notations]

1 Message Receiving Set

11 Antenna

12 Radio-Field-Intensity Judging Circuit

13 Receiving Circuit

14 Power Supply Section

- 15 Electrical-Potential-Difference Judging Circuit
  - 16 CPU
  - 17 LCD Module
  - 18 LCD Controller Driver
  - 19 The LCD Panel
  - 19a Message indicator field
  - 19b Icon viewing area
  - 21 Character Viewing Area
  - 22 Reception Mark
  - 23 Dc-battery Mark
  - 24 Heat Sealing for Scan Signals
  - 25 Heat Sealing for Status Signals
- 

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-54310

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 7 5		G 0 2 F 1/133	5 7 5 N1
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-229701

(22) 出願日 平成7年(1995)8月14日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 深沢 幸彦

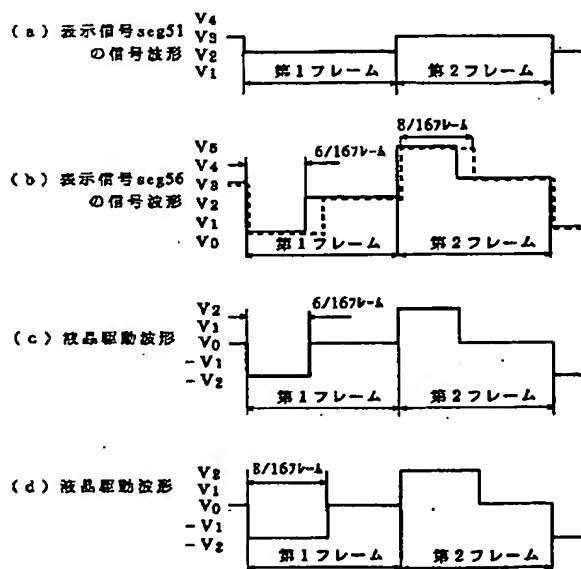
東京都八王子市石川町2951番地5 カシオ  
計算機株式会社八王子研究所内

(54) 【発明の名称】 液晶表示方法

(57) 【要約】

【課題】 2値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて階調表示を行なう液晶表示方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 2値表示用のLCDコントローラドライバ18は、CPU16から入力されるバッテリーマーク階調データに基づいて、バッテリーマーク23を階調表示するための2つの表示信号seg51及びseg56を生成する。この際、LCDコントローラドライバ18では、表示信号seg51を常時オフ波形とし、表示信号seg56については1フレーム期間内のオン電圧のパルス幅を前記バッテリーマーク階調データに基づいて制御することにより、両表示信号によりセグメント電極間に加わる液晶駆動波形をコントロールして、液晶層における液晶分子の配向状態を制御し、電池消耗度に応じた濃度でバッテリーマーク23を階調表示する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板間に液晶を挟持するとともに、複数の走査電極と複数の信号電極とがマトリクス状に対向配置され、走査信号と表示信号とを前記電極群にそれぞれ印加しながら液晶を駆動して表示制御を行なう液晶表示方法において、

前記複数の走査電極、あるいは、前記複数の信号電極のうち、一方の電極群に前記走査信号と前記表示信号とを印加し、

他方の電極群には、前記走査信号、もしくは、前記表示信号の何れか一方を印加して、

同一種類の走査信号同士、または、表示信号同士を対向電極に印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御したことにより前記対向電極間の液晶を階調駆動することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 2】 一对の基板間に液晶を挟持するとともに、複数の走査電極と複数の信号電極とがマトリクス状に対向配置され、走査信号と表示信号とを前記電極群にそれぞれ印加しながら液晶を駆動して表示制御を行なう液晶表示方法において、

前記一对の基板間に前記複数の走査電極と前記複数の信号電極とは別に対向電極を設けた表示領域を構成し、当該対向電極に対して、同一種類の走査電極同士、または、表示信号同士を印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御したことにより前記表示領域の液晶を階調駆動することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 3】 前記対向電極に印加する同一種類の信号は、

表示信号同士であって、

かつ、一方の表示信号としてオフ状態の表示信号を印加し、

他方の表示信号として印加時間を制御した表示信号を印加して、

前記対向電極間の液晶を階調駆動することを特徴とする請求項 1、または、請求項 2 記載の液晶表示方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示方法に係り、詳細には、2 値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて階調表示を行なう液晶表示方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の液晶表示装置における液晶表示パネルでは、液晶の封入される一对の透明ガラス基板の一方の対向面に走査側駆動回路から走査信号が印加される複数の走査電極が形成され、また、他方の対向面には信号側駆動回路から表示信号が印加される複数の信号電極が形成されている。これら複数の走査電極及び信号電極は、前記一对の透明ガラス基板にマトリクス状に対向配置されており、液晶表示装置では、このマトリクス状に

2

対向配置された複数の走査電極及び信号電極に印加される走査信号と表示信号とにより前記走査電極と信号電極との各交点の対向電極間に加わる液晶駆動電圧に基づいて、前記各対向電極間の液晶層における液晶分子の配向を制御して液晶表示パネル上に任意の図形や文字等の表示を行なう。

【0003】 このような液晶表示方法を用いた液晶表示装置の中でも特に小型化、低コスト化に重点を置いて開発された 2 値表示用の簡易液晶表示装置では、前記各対向電極間にオン波形とオフ波形の 2 パターンの液晶駆動電圧波形を印加する 2 値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて走査信号及び表示信号を生成している。そして、この簡易液晶表示装置では、上記生成した走査信号及び表示信号により前記各対向電極間に加わるオン波形とオフ波形の液晶駆動電圧波形に基づいて、前記各対向電極間の液晶層における 2 パターンの液晶分子の配向状態をコントロールして、2 値で文字や記号等を表示している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の簡易液晶表示装置においては、2 値表示用の汎用液晶駆動回路を用いていることから液晶駆動回路が単純であり、小型化、低コスト化が容易に実現できる反面、液晶パネル上において全ての表示データを 2 値でしか表示できないことから、例えば、電池消耗度を示すバッテリーマーク等の一部の表示データを液晶パネル上において多階調で表示することができない等、表現力が乏しいという問題点があった。

【0005】 また、液晶パネル上において前記バッテリーマーク等の一部の表示データを多階調で表示する場合、2 値表示用の汎用液晶駆動回路の他に階調表示用の液晶駆動回路を新たに設けなければならず、液晶駆動回路が複雑な構成となり、小型化、低コスト化に支障をきたすという問題点があった。そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、2 値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて階調表示を可能とする液晶表示方法を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の液晶表示方法は、一对の基板間に液晶を挟持するとともに、複数の走査電極と複数の信号電極とがマトリクス状に対向配置され、走査信号と表示信号とを前記電極群にそれぞれ印加しながら液晶を駆動して表示制御を行なう液晶表示方法において、前記複数の走査電極、あるいは、前記複数の信号電極のうち、一方の電極群に前記走査信号と前記表示信号とを印加し、他方の電極群には、前記走査信号、もしくは、前記表示信号の何れか一方を印加して、同一種類の走査信号同士、または、表示信号同士を対向電極に印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御したことにより前記対向電極間の液晶を階調駆動することを特徴としている。

(3)

3

【0007】したがって、請求項1記載の液晶表示方法では、液晶を挟持する一対の基板間にマトリクス状に対向配置された複数の走査電極と複数の信号電極のうち、一方の電極群に走査信号と表示信号とを印加し、他方の電極群には、前記走査信号、もしくは、前記表示信号の何れか一方を印加して、同一種類の走査信号同士、または、表示信号同士を対向電極に印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御することにより前記対向電極間の液晶を階調駆動することが可能となる。

【0008】よって、2値表示用の2種類の信号（表示信号・走査信号）の中から同一種類の2つの信号を用い、当該同一種類の2つの信号により対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、液晶を挟持する一対の基板間にマトリクス状に配置された対向電極群の中から任意の対向電極間の液晶を階調駆動することができ、2値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて容易に階調表示を行なうことが可能となる。その結果、安価な回路構成で階調表示を実現することが可能となり、階調表示を行なう液晶表示装置の小型化、低コスト化を実現することができる。

【0009】また、請求項2記載の液晶表示方法は、一対の基板間に液晶を挟持するとともに、複数の走査電極と複数の信号電極とがマトリクス状に対向配置され、走査信号と表示信号とを前記電極群にそれぞれ印加しながら液晶を駆動して表示制御を行なう液晶表示方法において、前記一対の基板間に前記複数の走査電極と前記複数の信号電極とは別に対向電極を設けた表示領域を構成し、当該対向電極に対して、同一種類の走査電極同士、または、表示信号同士を印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御したことにより前記表示領域の液晶を階調駆動することを特徴としている。

【0010】したがって、請求項2記載の液晶表示方法では、液晶を挟持する一対の基板間にマトリクス状に対向配置された複数の走査電極と複数の信号電極とは別に設けた対向電極に対して、同一種類の走査電極同士、または、表示信号同士を印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御したことにより前記対向電極の液晶を階調駆動することが可能となる。

【0011】よって、2値表示用の2種類の信号（表示信号・走査信号）の中から同一種類の2つの信号を用い、当該同一種類の2つの信号により対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、液晶を挟持する一対の基板間にマトリクス状に配置された対向電極群とは別に設けた対向電極間の液晶を階調駆動することができ、2値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて容易に階調表示を行なうことが可能となる。その結果、安価な回路構成で階調表示を実現することが可能となり、階調表示を行なう液晶表示装置の小型化、低コスト化を実現することができる。

4

【0012】さらに、請求項3記載の液晶表示方法は、前記対向電極に印加する同一種類の信号は、表示信号同士であって、かつ、一方の表示信号としてオフ状態の表示信号を印加し、他方の表示信号として印加時間を制御した表示信号を印加して、前記対向電極間の液晶を階調駆動することを特徴としている。

【0013】したがって、請求項3記載の液晶表示方法では、前記対向電極に印加する同一種類の信号を表示信号同士とし、一方の表示信号としてオフ状態の表示信号を印加し、他方の表示信号として印加時間を制御した表示信号を印加することにより前記対向電極間の液晶を階調駆動することが可能となる。

【0014】よって、2値表示用の2つの表示信号を用い、当該2つの表示信号のうち、一方の表示信号をオフ状態とし、他方の表示信号の印加時間を制御して、対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、前記対向電極間の液晶を階調駆動することができるので、より簡単に階調表示制御を行なうことが可能となる。その結果、より安価な回路構成で階調表示を実現することが可能となり、階調表示を行なう液晶表示装置の小型化、低コスト化を実現することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係わる液晶表示方法の実施の形態の一例を図面に基いて具体的に説明する。図1～図4は、本発明の液晶表示方法を適用した液晶表示装置の実施の形態の一例を説明する図である。まず、構成を説明する。図1は、本発明の液晶表示方法を適用したメッセージ受信装置1の構成例を示すブロック図である。本実施の形態の特徴は、図1に示すLCDモジュール17において、2値表示用の汎用液晶駆動回路であるLCDコントローラドライバ18を用いて、LCDパネル19上にメッセージキャラクタを2値で表示するとともに、受信マークやバッテリーマーク等のアイコンメニューを多階調で表示するようにしたことにある。

【0016】この図1において、メッセージ受信装置1は、アンテナ11、電波強度判定回路12、受信回路13、電源部14、電圧判定回路15、CPU16及びLCDモジュール17により構成されており、さらに、LCDモジュール17は、LCDコントローラドライバ18及びLCDパネル19により構成されている。

【0017】アンテナ11は、図示しない無線基地局から送信される送信電波を受信して受信回路13に出力する。電波強度判定回路12は、アンテナ11から受信回路13に入力される受信電波の電波強度レベルを検出し、その電波強度レベルデータを受信回路13に出力する。

【0018】受信回路13は、アンテナ11より入力される受信電波を検波、増幅した後、デジタルデータに変換して、受信データとしてCPU16に出力するとともに、電波強度判定回路12から入力される受信電波の電

(4)

5

波強度レベルデータをCPU16に出力する。電源部14は、メッセージ受信装置1の各部を駆動するための電力を供給するものである。

【0019】電圧判定回路15は、電源部14の供給電圧レベルを検出し、その供給電圧レベルデータをCPU16に出力する。CPU (Central Processing Unit) 16は、CPU16内部に備わる図示しないROM (Read Only Memory) に格納されている各種制御プログラムに従って、メッセージ受信装置1の各部を制御しており、受信回路13から入力される受信データに含まれるメッセージデータに基づいて、このメッセージデータに対応するアルファベット、かな、数字等のキャラクタデータを図示しないROMから読出すとともに、受信データとともに受信回路13から入力される電波強度レベルデータに基づいて、この電波強度レベルに対応した受信マーク階調データを生成する。

【0020】また、CPU16は、電圧判定回路15から入力される供給電圧レベルデータに基づいて、この供給電圧レベルに対応したバッテリーマーク階調データを生成する。そして、CPU16は、上記キャラクタデータ、受信マーク階調データ及びバッテリーマーク階調データをLCDモジュール17内のLCDコントローラドライバ18に出力し、LCDパネル19上にメッセージキャラクタを2値で表示するとともに、受信マークやバッテリーマーク等のアイコンメニューを電波強度レベルや供給電圧レベルに応じた濃度で階調表示する。

【0021】LCD (Liquid Crystal Display) モジュール17は、LCDコントローラドライバ18及びLCDパネル19により構成され、CPU16からLCDコントローラドライバ18に入力されるキャラクタデータ、受信マーク階調データ及びバッテリーマーク階調データに基づいて、LCDパネル19上にメッセージキャラクタを2値で表示するとともに、受信マークやバッテリーマーク等のアイコンメニューを電波強度レベルや供給電圧レベルに応じた濃度で階調表示する。

【0022】図2は、図1に示したLCDモジュール17の詳細な構成図である。この図2において、LCDモジュール17は、LCDコントローラドライバ18、LCDパネル19、走査信号用ヒートシール24及び表示信号用ヒートシール25により構成されており、さらに、LCDパネル19には、メッセージ表示領域19a及びアイコン表示領域19bが設けられている。

【0023】LCDパネル19は、一対の透明ガラス基板間に液晶が封入されており、この封入された液晶に対して所定の駆動電圧を印加することにより、当該LCDパネル19上にメッセージキャラクタやアイコンメニューを表示するものである。

【0024】このLCDパネル19は、前記一対の透明ガラス基板に複数の走査電極と信号電極とが対向配置されており、メッセージキャラクタを2値で表示するメッ

6

セージ表示領域19aと、受信マーク22及びバッテリーマーク23を電波強度レベルや供給電圧レベルに応じた濃度で階調表示するアイコン表示領域19bとにより構成されている。

【0025】メッセージ表示領域19aは、前記一対の透明ガラス基板の一方の対向面にLCDコントローラドライバ18から入力される走査信号com1~com16を印加する計16本の走査電極が、また、他方の対向面にLCDコントローラドライバ18から入力される表示信号seg1~seg50を印加する計50本の信号電極が形成されている。

【0026】これら複数の走査電極と信号電極とは、メッセージ表示領域19aの各キャラクタ表示領域21毎に直交方向に対向配置されており、この複数の走査電極と信号電極との各交差位置にキャラクタパターンを2値で表示するための各画素がマトリクス状に形成されている。

【0027】具体的に1文字分のキャラクタ表示領域21について見てみると、図2に示すように、走査信号com1~com8と表示信号seg1~seg5とにより走査駆動されて1文字分のキャラクタパターンを2値で表示するキャラクタ表示領域21では、走査信号com1~com8を印加する計8本の走査電極と、表示信号seg1~seg5を印加する計5本の信号電極とが一対の透明ガラス基板上に直交方向に対向配置されており、この走査電極と信号電極との各点に計40個の画素が形成されている。

【0028】この計40個の画素は、キャラクタ表示領域21において横方向に5個、縦方向に8個のマトリクス状に配置されており、キャラクタ表示領域21では、この計40個の画素により1文字分のキャラクタパターンを2値で表示する。

【0029】また、複数のキャラクタ表示領域21により構成されるメッセージ表示領域19aでは、走査信号com1~com16を印加する計16本の走査電極と、表示信号seg1~seg50を印加する計50本の信号電極とが一対の透明ガラス基板上に直交方向に対向配置されており、上記したドットマトリクスのキャラクタ表示領域21が横方向に10個連なり、更にこれが縦方向に2行分配置されており、最大20文字までのメッセージキャラクタを表示することができる。

【0030】そして、メッセージ表示領域19aの各キャラクタ表示領域21を構成する計800個に及ぶ画素は、LCDコントローラドライバ18から走査信号用ヒートシール24及び表示信号用ヒートシール25を介して入力される走査信号com1~com16と表示信号seg1~seg50とにより後述する時分割駆動方式により走査駆動されて、受信されたメッセージデータに基づくキャラクタパターンをLCDパネル19上に2値で表示して、使用者にメッセージを伝達する。一方、ア

(5)

7

アイコン表示領域19bは、前記一对の透明ガラス基板の一方の対向面にLCDコントローラドライバ18から入力される表示信号seg61、seg56を印加する2つのマーク型セグメント電極が形成され、また、他方の対向面にはLCDコントローラドライバ18から入力される表示信号seg51を共通印加する2つの円形セグメント電極が形成されている。

【0031】これらのマーク型セグメント電極と円形セグメント電極とは、前記一对の透明ガラス基板に対向配置されており、この対向配置されるマーク型セグメント電極と円形セグメント電極とにより受信電波の受信環境や電源部14の電池消耗度を電波強度レベルや供給電圧レベルに応じた濃度で階調表示するための受信マーク22及びバッテリーマーク23が形成される。

【0032】具体的には、図2に示すように、アイコン表示領域19bの受信マーク22用のマーク型セグメント電極には、LCDコントローラドライバ18から表示信号seg61を印加し、また、バッテリーマーク23用のマーク型セグメント電極には、LCDコントローラドライバ18から表示信号seg56を印加する。また、受信マーク22及びバッテリーマーク23用の円形セグメント電極には、LCDコントローラドライバ18から表示信号seg51を共通印加する。

【0033】この受信マーク22及びバッテリーマーク23は、LCDコントローラドライバ18から走査信号用ヒートシール24及び表示信号用ヒートシール25を介して入力される表示信号seg51、seg56及びseg61により後述する駆動方式に基づいて階調制御されて、検出された電波強度レベルや供給電圧レベルに応じた濃度でLCDパネル19上に表示され、受信電波環境や電池消耗度を使用者に対して伝達する。

【0034】走査信号用ヒートシール24は、ポリエステルフィルム上に熱可塑ペーストを印刷して信号ラインを形成したヒートシールであり、LCDコントローラドライバ18から出力される走査信号com1～com16及び表示信号seg56、seg61をLCDパネル19の一方の対向面に形成される対応する各電極に印加する。

【0035】また、同様に、表示信号用ヒートシール25は、ポリエステルフィルム上に熱可塑ペーストを印刷して信号ラインを形成したヒートシールであり、LCDコントローラドライバ18から出力される表示信号seg1～seg50及びseg51をLCDパネル19の他方の対向面に形成される対応する各電極に印加する。

【0036】LCDコントローラドライバ18は、図1のCPU16より入力されるキャラクタデータに基づいて、LCDパネル19上のメッセージ表示領域19aにおいて各キャラクタ表示領域21毎にマトリクス状に配置された計800個に及ぶ画素を走査駆動するための走査信号com1～com16と表示信号seg1～seg

8

50とを生成する。

【0037】また、LCDコントローラドライバ18は、図1のCPU16から入力される受信マーク階調データ及びバッテリーマーク階調データに基づいて、LCDパネル19上におけるアイコン表示領域19bの受信マーク22及びバッテリーマーク23を階調制御するための表示信号seg51、seg56及びseg61を生成する。

【0038】そして、LCDコントローラドライバ18は、上記生成した走査信号com1～com16と表示信号seg1～seg50及びseg51、seg56、seg61を走査信号用ヒートシール24及び表示信号用ヒートシール25を介してLCDパネル19に出力する。以上が、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1の構成である。

【0039】次に、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1の動作を説明する。本実施の形態におけるメッセージ受信装置1は、2値表示用の汎用液晶駆動回路であるLCDコントローラドライバ18を用いて、LCDパネル19上にメッセージキャラクタを2値で表示するとともに、受信マーク22及びバッテリーマーク23を電波強度レベルや供給電圧レベルに応じた濃度で階調表示する。

【0040】図1において、電波強度判定回路12は、受信電波の受信環境を使用者に対して報知するために、アンテナ11を介して受信回路13に入力される受信電波の電波強度レベルを検出して、その電波強度レベルデータを受信回路13に出力する。受信回路13では、アンテナ11を介して受信した受信電波を検波、増幅した後、デジタルデータに変換して、受信データとしてCPU16に出力するとともに、電波強度判定回路12から入力される受信電波の電波強度レベルデータをCPU16に出力する。

【0041】電圧判定回路15は、電源部14の電池消耗度を使用者に対して報知するために、電源部14の供給電圧レベルを検出して、その供給電圧レベルデータをCPU16に出力する。CPU16は、受信回路13から入力される受信データに含まれるメッセージデータに基づいて、このメッセージデータをLCDパネル19のメッセージ表示領域19aに表示するために、当該メッセージデータに対応するアルファベット、かな、数字等のキャラクタデータを図示しないROMから読出すとともに、受信データとともに受信回路13から入力される電波強度レベルデータに基づいて、LCDパネル19のアイコン表示領域19bに表示する受信マーク22の表示階調度を決定して受信マーク階調データを生成する。

【0042】また、CPU16は、電圧判定回路15から入力される供給電圧レベルデータに基づいて、LCDパネル19のアイコン表示領域19bに表示するバッテリーマーク23の表示階調度を決定してバッテリーマ



(6)

9

ク階調データを生成する。そして、CPU16は、上記生成したキャラクタデータ、受信マーク階調データ及びバッテリーマーク階調データをLCDモジュール17内のLCDコントローラドライバ18に出力する。

【0043】LCDコントローラドライバ18は、CPU16より入力されるキャラクタデータに基づいて、LCDパネル19上のメッセージ表示領域19aにおいて各キャラクタ表示領域21毎にマトリクス状に配置された計800個に及ぶ画素を走査駆動するための走査信号com1～com16と表示信号seg1～seg50

とを生成する。  
【0044】そして、上記計800個に及ぶ画素は、LCDコントローラドライバ18において生成された走査信号com1～com16と表示信号seg1～seg50とにより時分割駆動方式により走査駆動されて、メッセージキャラクタを2値で表示する。

【0045】ここで、図3に示すタイミングチャートを参照してLCDコントローラドライバ18において生成される2値表示用の信号波形について説明する。図3は、メッセージ表示領域19aにおける各画素を走査駆動する信号波形のタイミングチャートの一例であり、図3(a)は、走査信号波形を、図3(b)及び図3(c)は、表示信号波形を、図3(d)は、液晶駆動波形を示すものである。

【0046】なお、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、前述したようにLCDパネル19上のメッセージ表示領域19aにおける計800個に及ぶ画素を時分割駆動方式により走査駆動しているが、詳細には、時分割駆動方式の中でも電圧平均化法に基づく6レベル駆動法を用いており、そのデューティ比は、1/16、バイアス比は、1/5である。

【0047】また、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、液晶の劣化を防ぐために、第1フレーム期間において正極性で駆動した場合、第2フレーム期間では負極性で駆動することにより第1及び第2フレーム期間を1つの単位として交流駆動する。

【0048】走査信号com1～com16は、メッセージ表示領域19aにおいて計800個に及ぶ画素を形成している直交方向に対向配置された走査電極と信号電極とのうち、計16本ある走査電極に対して順次印加されるものである。

【0049】図3(a)に示す走査信号波形(実線)は、フレームの先頭位置に1/16フレームの割合で選択電圧が印加されていることから、計16本ある走査電極のうち、最上段の走査電極に対して印加される走査信号com1の信号波形である。また、図3(a)に示す走査信号波形(点線)は、フレームの先頭から1/16フレーム分だけ進んだ位置から1/16フレームの割合で選択電圧が印加されていることから、計16本ある走査電極のうち、上から2段目の走査電極に対して印加さ

10

れる走査信号com2の信号波形である。

【0050】LCDコントローラドライバ18では、各走査電極ごとに上述するような信号波形の走査信号com1～com16を生成し、生成した走査信号com1～com16を走査信号用ヒートシール24を介して対応する走査電極に順次印加する。

【0051】一方、表示信号seg1～seg50は、メッセージ表示領域19aにおいて計800個に及ぶ画素を形成している直交方向に対向配置された走査電極と信号電極とのうち、計50本ある信号電極に対して印加されるものである。

【0052】図3(b)にオン波形の表示信号波形を、図3(c)にオフ波形の表示信号波形を示す。オン波形の表示信号は、LCDコントローラドライバ18により計16本ある走査電極に対して走査信号com1～com16が順次印加されていく際に、この走査電極に対する走査信号の印加と同期させて、走査信号が印加されて選択状態にある1本の走査電極と計50本ある信号電極との各交点に形成される計50個の画素のうち、オン動作させる画素に対応する走査電極に対して印加されるものである。

【0053】図3(b)に示すオン波形の表示信号波形(実線)は、フレームの先頭位置に1/16フレームの割合でオン電圧が印加されていることから、計16本ある走査電極のうち、最上段の走査電極が選択状態にある期間に、この最上段の走査電極と計50本ある信号電極との各交点に形成される計50個の画素のうち、オン動作させる画素に対応する走査電極に対して印加される表示信号波形である。

【0054】また、図3(b)に示すオン波形の表示信号波形(点線)は、フレームの先頭から1/16フレーム分だけ進んだ位置から1/16フレームの割合でオン電圧が印加されていることから、計16本ある走査電極のうち、上から2段目の走査電極が選択状態にある期間に、この上から2段目の走査電極と計50本ある信号電極との各交点に形成される計50個の画素のうち、オン動作させる画素に対応する走査電極に対して印加される表示信号波形である。

【0055】一方、オフ波形の表示信号は、計16本ある走査電極に対して走査信号com1～com16が順次印加されていく際に、この走査電極に対する走査信号の印加と同期させて、走査信号が印加されて選択状態にある1本の走査電極と計50本の信号電極との各交点に形成される計50個ある画素のうち、オフ動作させる画素に対応する走査電極に対して印加されるものである。

【0056】図3(c)に示すオフ波形の表示信号波形は、フレーム内にオン電圧が印加されておらず、どの走査電極が選択状態にあるかに係らず常時一定の信号波形となり、走査信号が印加されて選択状態にある1本の走査電極と計50本ある信号電極との各交点に形成され

(7)

11

る計50個の画素のうち、オフ動作させる画素に対応する走査電極に対して印加される表示信号波形である。

【0057】LCDコントローラドライバ18では、CPU16から入力されるキャラクタデータに基づいて、計50本ある信号電極に対して印加するオン波形、あるいは、オフ波形の表示信号seg1～seg50を生成して、生成した表示信号seg1～seg50を計16本ある走査電極に対する走査信号の印加と同期させて表示信号用ヒートシール25を介して対応する信号電極に一斉に印加する。

【0058】一方、図3(d)及び図3(e)に示す液晶駆動波形は、上述した走査信号と表示信号とにより直交方向に対向配置される走査電極と信号電極との各交点の対向電極間に加わる液晶駆動波形について示すものであり、図3(d)にオン波形の液晶駆動波形を、図3(e)にオフ波形の液晶駆動波形を示す。

【0059】図3(d)に示すオン波形の液晶駆動波形は、LCDコントローラドライバ18により計16本ある走査電極のうち、最上段の走査電極に対して図3

(a)に実線で示す走査信号com1が印加されている期間に、計50本ある表示電極のいずれかに対して図3

(b)に実線で示すオン波形の表示信号が印加された場合に、最上段の走査電極とオン波形の表示信号が印加された信号電極との交点の対向電極間に加わる液晶駆動波形である。

【0060】LCDコントローラドライバ18は、この液晶駆動波形により前記対向電極間の液晶層における液晶分子の配向をオン状態へと移行させる。また、図3

(e)に示すオフ波形の液晶駆動波形は、LCDコントローラドライバ18により計16本ある走査電極のうち、最上段の走査電極に対して図3(a)に実線で示す走査信号com1が印加されている期間に、計50本ある表示電極のいずれかに対して図3(c)に実線で示すオフ波形の表示信号が印加された場合に、最上段の走査電極とオフ波形の表示信号が印加された信号電極との交点の対向電極間に加わる液晶駆動波形である。

【0061】LCDコントローラドライバ18は、この液晶駆動波形により前記対向電極間の液晶層における液晶分子の配向をオフ状態へと移行させる。このように各対向電極間の液晶層における液晶分子の配向は、対向電極間に加わる液晶駆動波形に基づいて、オン状態、あるいは、オフ状態へと移行する。

【0062】LCDコントローラドライバ18では、各\*

$$\text{オン実効電圧値} = \sqrt{\frac{1}{16}V_{OP}^2 + \frac{15}{16}\left(\frac{V_{OP}}{5}\right)^2} = 0.3162V_{OP} \dots (1)$$

$$\text{オフ実効電圧値} = \sqrt{\frac{1}{16}\left(\frac{3}{5}V_{OP}\right)^2 + \frac{15}{16}\left(\frac{V_{OP}}{5}\right)^2} = 0.2449V_{OP} \dots (2)$$

12

\* 走査電極及び信号電極に印加する走査信号と表示信号とにより各対向電極間に加わる液晶駆動波形を制御して、液晶層における上記2パターン of 液晶分子の配向状態に基づいて画素ごとに輝度を2値制御することによりキャラクタパターンを表示する。

【0063】したがって、LCDコントローラドライバ18では、計16本ある走査電極に対して走査信号com1～com16を順次印加していくとともに、この走査電極に対する走査信号の印加と同期させて、前記オン波形、あるいは、オフ波形の表示信号を計50本ある信号電極に対して一斉に印加していくことにより、直交方向に対向配置された計16本の走査電極と計50本の信号電極との各交点に形成される計800個に及ぶ画素を走査駆動して、受信したメッセージデータに基づくキャラクタパターンをLCDパネル19上に2値で表示して、使用者にメッセージを伝達する。

【0064】一方、LCDコントローラドライバ18は、CPU16から入力される受信マーク階調データ及びバッテリマーク階調データに基づいて、LCDパネル19上におけるアイコン表示領域19bの受信マーク22及びバッテリマーク23を階調制御するための表示信号seg51、seg56及びseg61を生成する。

【0065】つまり、アイコン表示領域19bの受信マーク22及びバッテリマーク23は、2値表示用の汎用液晶駆動回路であるLCDコントローラドライバ18で生成される表示信号seg51、seg56及びseg61により階調制御されて、電波強度レベルや供給電圧レベルに応じた濃度で階調表示される。

【0066】以下に、2値表示用の汎用液晶駆動回路であるLCDコントローラドライバ18を用いたアイコンメニューの階調制御方法について述べる。まず、前述した時分割駆動方式により対向電極間の液晶層における液晶分子の配向をオン状態、あるいは、オフ状態に移行させてメッセージキャラクタを2値で表示する場合の、前記オン状態時、あるいは、オフ状態時の対向電極間に加わる液晶駆動波形の実効電圧値について計算式により算出する。

【0067】但し、デューティ比は1/16、バイアス比は1/5として、さらに、 $V_{OP} = V_5 - V_0$ として計算を行なうものとする。

【0068】

【数1】

これに対して、アイコン表示領域19bにおける受信マ 50 ーク22及びバッテリマーク23の階調制御では、L

(8)

13

CDパネル19に封入される液晶の電氣的光学特性が実効電圧依存性を有することを利用する。

【0069】図2に示すようにアイコン表示領域19bにおける受信マーク22及びバッテリーマーク23用の円形セグメント電極には、LCDコントローラドライバ18から表示信号seg51を共通印加する。また、受信マーク22用のマーク型セグメント電極には、表示信号seg61を、バッテリーマーク23用のマーク型セグメント電極には、表示信号seg56をLCDコントローラドライバ18から印加する。

【0070】ここで、上記2つのマーク型セグメント電極に印加される表示信号seg61及び表示信号seg56は、それぞれ、受信マーク22用、あるいは、バッテリーマーク23用としてのみ使用される表示信号である。

【0071】したがって、前述した時分割駆動方式の際に用いた表示信号seg1～seg50のように1つの表示信号で計16個の画素の走査駆動を行なう必要がなく、当該表示信号の1フレーム期間全てを1つの受信マーク22、あるいは、バッテリーマーク23の走査駆動\*20

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{10}{16} \left( \frac{2}{5} V_{op} \right)^2} = 0.8162 V_{op} \dots (3)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{9}{16} \left( \frac{2}{5} V_{op} \right)^2} = 0.3000 V_{op} \dots (4)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{8}{16} \left( \frac{2}{5} V_{op} \right)^2} = 0.2828 V_{op} \dots (5)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{7}{16} \left( \frac{2}{5} V_{op} \right)^2} = 0.2646 V_{op} \dots (6)$$

$$\text{実効電圧値} = \sqrt{\frac{6}{16} \left( \frac{2}{5} V_{op} \right)^2} = 0.2449 V_{op} \dots (7)$$

ここで、式(3)は、1フレーム当り10/16フレームの割合でオン電圧を印加した場合の実効電圧値を、式(4)は、1フレーム当り9/16フレームの割合でオン電圧を印加した場合の実効電圧値を、同様に式(5)は、1フレーム当り8/16フレームの割合で、式(6)は、1フレーム当り7/16フレームの割合で、式(7)は、1フレーム当り6/16フレームの割合でオン電圧を印加した場合の実効電圧値を示す。

【0075】上記式(1)～式(7)より以下に述べることがわかる。すなわち、アイコン表示領域19bにおいて対向配置されるマーク型セグメント電極と円形セグメント電極との間に加わる液晶駆動波形の実効電圧値は、式(1)及び式(3)より、円形セグメント電極に

14

\*のために利用することができる。

【0072】そこで、液晶の電氣的光学特性が実効電圧依存性を有することを、すなわち、液晶分子の配向が実効電圧依存性を有することに着目して、対向配置されるマーク型セグメント電極と円形セグメント電極との間に加わる液晶駆動波形のオン電圧のパルス幅を制御することにより受信マーク22及びバッテリーマーク23の階調制御を行なう。

【0073】上記2つの円形セグメント電極に共通印加する表示信号seg51を常時オフ波形として、この円形セグメント電極にそれぞれ対向配置されるマーク型セグメント電極に印加する表示信号seg56、あるいは、表示信号seg61について、1フレーム期間内のオン電圧の印加時間(パルス幅)を変化させた場合の液晶駆動波形の実効電圧値を計算式により算出すると以下のようになる。但し、デューティ比、バイアス比等の値は、前述した時分割駆動方式の場合と同一値とする。

【0074】

【数2】

印加する表示信号seg51を常時オフ波形として、それぞれのマーク型セグメント電極に印加する表示信号seg56、あるいは、表示信号seg61の信号波形について1フレーム当り10/16の割合でオン電圧を印加することで、前述した時分割駆動方式により対向電極間に加わるオン状態時の液晶駆動波形の実効電圧値と同一値となる。

【0076】したがって、前記表示信号seg56、あるいは、表示信号seg61の信号波形について1フレーム当り10/16の割合でオン電圧を印加することで、前述した時分割駆動方式による2値表示時のオン状態と同等の液晶分子の配向状態を得ることができ、2値表示時のオン状態と同等の輝度(濃淡)で受信マーク2

(9)

15

2及びバッテリーマーク23を表示することができる。

【0077】また、前記両セグメント電極間に加わる液晶駆動波形の実効電圧値は、式(2)及び式(7)より、前記表示信号seg51を常時オフ波形として、前記表示信号seg56、あるいは、表示信号seg61の信号波形について1フレーム当り6/16の割合でオン電圧を印加することで、前述した時分割駆動方式により対向電極間に加わるオフ状態時の液晶駆動波形の実効電圧値と同一値となる。したがって、前記表示信号seg56、あるいは、表示信号seg61の信号波形につ

いて1フレーム当り6/16の割合でオン電圧を印加することで、前述した時分割駆動方式による2値表示時のオフ状態と同等の液晶分子の配向状態を得ることができ、2値表示時のオフ状態と同等の輝度(濃淡)で受信マーク22及びバッテリーマーク23を表示することができる。

【0078】さらに、前記両セグメント電極間に加わる液晶駆動波形の実効電圧値は、式(1)～式(7)より、前記表示信号seg51を常時オフ波形として、前記表示信号seg56、あるいは、表示信号seg61の信号波形について1フレーム当り7/16～9/16の割合でオン電圧を印加することで、前述した時分割駆動方式により対向電極間に加わるオン状態時とオフ状態時との間の新たな実効電圧値となる。

【0079】したがって、前記表示信号seg56、あるいは、表示信号seg61の信号波形について1フレーム当り7/16～9/16の割合でオン電圧を印加することで、前述した時分割駆動方式による2値表示時のオン状態とオフ状態との間の新たな液晶分子の配向状態を得ることができ、2値表示時のオン状態とオフ状態との間の新たな中間輝度(濃淡)で受信マーク22及びバッテリーマーク23を表示することが可能となる。

【0080】ここで、図4に示すタイミングチャートを参照してLCDコントローラドライバ18において生成される階調表示用の信号波形について説明する。図4は、アイコン表示領域19bにおけるバッテリーマーク23を階調制御する信号波形のタイミングチャートの一例であり、図4(a)は、表示信号seg51の信号波形を、図4(b)は、表示信号seg56の信号波形を、図4(c)及び図4(d)は、液晶駆動波形を示すものである。

【0081】表示信号seg51は、アイコン表示領域19bの円形セグメント電極に対して共通印加するオフ波形の表示信号であり、図4(a)に示すように、フレーム内にはオン電圧が印加されておらず、常時一定の信号波形となる。また、表示信号seg56は、バッテリーマーク23用のマーク型セグメント電極に対して印加するものであり、図4(b)に示す表示信号seg56の信号波形(実線)は、フレームの先頭位置から6/16フレームの割合でオン電圧が印加されていることか

16

ら、前述した時分割駆動方式による2値表示時のオフ状態と同等の液晶分子の配向状態を得るためのものである。

【0082】さらに、図4(b)に示す表示信号seg56の信号波形(点線)は、フレームの先頭位置から8/16フレームの割合でオン電圧が印加されていることから、前述した時分割駆動方式による2値表示時のオン状態とオフ状態との間の新たな液晶分子の配向状態を得るためのものである。一方、図4(c)及び図4(d)に示す液晶駆動波形は、上述した表示信号seg51と表示信号seg56とにより対向配置されるバッテリーマーク用のマーク型セグメント電極と円形セグメント電極との間に加わる液晶駆動波形を示すものである。

【0083】図4(c)に示す液晶駆動波形は、図4(a)に示す表示信号seg51と図4(b)に示す表示信号seg56(実線)とにより上記両セグメント電極間に加わる液晶駆動波形である。LCDコントローラドライバ18は、この液晶駆動波形により前記両セグメント電極間の液晶層における液晶分子の配向を前述した時分割駆動方式による2値表示時のオフ状態と同等の状態へと移行させる。

【0084】また、図4(d)に示す液晶駆動波形は、図4(a)に示す表示信号seg51と図4(d)に示す表示信号seg56(点線)とにより前記両セグメント電極間に加わる液晶駆動波形である。LCDコントローラドライバ18は、この液晶駆動波形により前記両セグメント電極間の液晶層における液晶分子の配向を前述した時分割駆動方式による2値表示時のオン状態とオフ状態との間の新たな配向状態へと移行させる。

【0085】このように両セグメント電極間の液晶層における液晶分子の配向は、両セグメント電極間に加わる液晶駆動波形に基づいて、前述した時分割駆動方式による2値表示時のオン状態やオフ状態と同等の状態へと、あるいは、このオン状態とオフ状態との間の新たな配向状態へと移行する。

【0086】したがって、LCDコントローラドライバ18では、CPU16から入力されるバッテリーマーク階調データに基づいて、バッテリーマーク23を多階調で表示するための表示信号seg51及び表示信号seg56を生成し、生成した表示信号によりマーク型セグメント電極と円形セグメント電極との間の液晶層における液晶分子の配向状態をコントロールして輝度を階調制御することにより、供給電圧レベルに応じた濃度でバッテリーマーク23を階調表示して、使用者に電池消耗度を伝達する。

【0087】また、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、同様の階調制御方法により、CPU16から入力される受信マーク階調データに基づいて、表示信号seg51及び表示信号seg61を用いて受信マーク22用のマーク型セグメント電極と円形セグメント

10

20

30

40

50

(10)

17

電極との間の液晶層における液晶分子の配向状態をコントロールして輝度を階調制御することにより、電波強度レベルに応じた濃度で受信マーク22を階調表示して、使用者に受信電波環境を伝達する。

【0088】以上が、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1の動作説明である。なお、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、受信マーク22及びバッテリーマーク23の階調制御を行なう際に、マーク型セグメント電極及び円形セグメント電極に印加される2つの表示信号のうち、一方の表示信号を常時オフ波形とし、他方の表示信号について1フレーム期間内のオン電圧の印加時間（パルス幅）を制御することにより、受信マーク22及びバッテリーマーク23の階調表示を実現しているが、これは前記内容に限定されるものではなく、例えば、一方の表示信号を常時オン波形とするものであってもよいこと等は当然である。

【0089】また、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、前述したように2つの表示信号を用いて受信マーク22及びバッテリーマーク23の階調表示を実現しているが、これは、2つの走査信号を用いる構成としてもよいことは勿論である。

【0090】さらに、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、液晶の封入された一対の透明ガラス基板上において、アイコン表示領域19bにおける受信マーク22及びバッテリーマーク23を階調表示する構成としているが、これは、前記内容に限定されるものではなく、メッセージ領域19a内にマトリクス状に配置された画素群の中から任意の画素を階調表示する構成としてもよい。

【0091】以上のようなことから、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、液晶の封入された一対の透明ガラス基板間において、メッセージ領域19a内にマトリクス状に対向配置された複数の走査電極と複数の信号電極とのうち、一方の電極群に走査信号と表示信号とを印加し、他方の電極群には、前記走査信号、もしくは、前記表示信号の何れか一方を印加して、同一種類の走査信号同士、または、表示信号同士を対向電極に印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御することにより前記対向電極間の液晶を階調駆動することが可能となる。

【0092】よって、2値表示用の2種類の信号（表示信号・走査信号）の中から同一種類の2つの信号を用い、当該同一種類の2つの信号により対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、メッセージ領域19a内にマトリクス状に配置された対向電極群の中から任意の対向電極間の液晶を階調駆動することができ、2値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて容易に階調表示を行なうことが可能となる。

【0093】また、液晶の封入された一対の透明ガラス基板間において、メッセージ領域19a内にマトリクス

18

状に配置された対向電極群とは別に設けたアイコン表示領域19b内における対向セグメント電極に対して、同一種類の走査電極同士、または、表示信号同士を印加する際に、同一種類の信号の少なくとも片方の印加時間を制御することにより前記対向セグメント電極の液晶を階調駆動することが可能となる。

【0094】よって、2値表示用の2種類の信号（表示信号・走査信号）の中から同一種類の2つの信号を用い、当該同一種類の2つの信号により対向セグメント電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、メッセージ領域19a内の対向電極群とは別に設けたアイコン表示領域19b内における対向セグメント電極間の液晶を階調駆動することができ、2値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて容易に階調表示を行なうことが可能となる。

【0095】さらに、前記対向電極に印加する同一種類の信号を表示信号同士とし、一方の表示信号としてオフ波形の表示信号を印加し、他方の表示信号としてオン電圧のパルス幅を制御した表示信号を印加することにより、前記メッセージ領域19a内の対向電極間、あるいは、前記アイコン表示領域19b内の対向セグメント電極間の液晶を階調駆動することが可能となる。

【0096】よって、2値表示用の2つの表示信号を用い、当該2つの表示信号のうち、一方の表示信号をオフ波形とし、他方の表示信号のオン電圧のパルス幅を制御して、対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、前記対向電極間、あるいは、前記対向セグメント電極間の液晶を階調駆動することができるので、より簡単に階調表示制御を行なうことが可能となる。

【0097】以上、本発明を実施の形態の一例に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で適宜に変更可能であることは勿論である。

【0098】例えば、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、階調制御される対象が受信マーク22及びバッテリーマーク23の2つのアイコンメニューのみであるが、これは前記内容に限定されるものではなく、アイコンメニュー以外のものであってもよいことは当然である。

【0099】また、本実施の形態におけるメッセージ受信装置1では、輝度（濃淡）による階調表示を可能とするLCDパネル19を用いた場合について説明したが、本発明を、液晶層に印加される液晶駆動波形に基づいて液晶分子の配向を制御し、発色をコントロールするSTN（super twisted nematic）パネル等のカラー表示用LCDパネルに適用すれば、2色表示用の汎用液晶駆動回路を用いて多色表示を実現することが可能となる。

【0100】

【発明の効果】請求項1記載の液晶表示方法によれば、

(11)

19

2値表示用の2種類の信号(表示信号・走査信号)の中から同一種類の2つの信号を用い、当該同一種類の2つの信号により対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、液晶を挟持する一対の基板間にマトリクス状に配置された対向電極群の中から任意の対向電極間の液晶を階調駆動することができ、2値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて容易に階調表示を行なうことが可能となる。その結果、安価な回路構成で階調表示を実現することが可能となり、階調表示を行なう液晶表示装置の小型化、低コスト化を実現することができる。

【0101】また、請求項2記載の液晶表示方法によれば、2値表示用の2種類の信号(表示信号・走査信号)の中から同一種類の2つの信号を用い、当該同一種類の2つの信号により対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、液晶を挟持する一対の基板間にマトリクス状に配置された対向電極群とは別に設けた対向電極間の液晶を階調駆動することができ、2値表示用の汎用液晶駆動回路を用いて容易に階調表示を行なうことが可能となる。その結果、安価な回路構成で階調表示を実現することが可能となり、階調表示を行なう液晶表示装置の小型化、低コスト化を実現することができる。

【0102】さらに、請求項3記載の液晶表示方法によれば、2値表示用の2つの表示信号を用い、当該2つの表示信号のうち、一方の表示信号をオフ状態とし、他方の表示信号の印加時間を制御して、対向電極間に加わる液晶駆動電圧の印加時間を制御することにより、前記対向電極間の液晶を階調駆動することができるので、より簡単に階調表示制御を行なうことが可能となる。その結果、より安価な回路構成で階調表示を実現することが可

20

能となり、階調表示を行なう液晶表示装置の小型化、低コスト化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したメッセージ受信装置のブロック構成図である。

【図2】図1のLCDモジュールの詳細な構成図である。

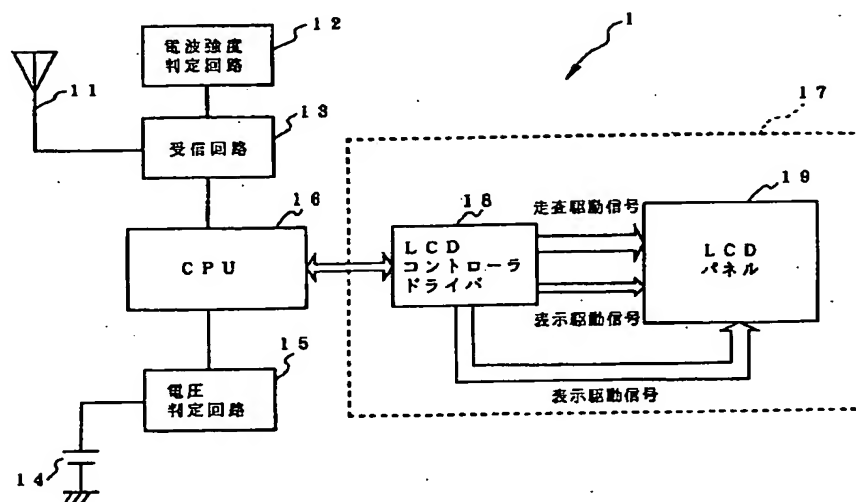
【図3】メッセージ表示領域における各画素を走査駆動する信号波形のタイミングチャートの一例である。

【図4】アイコン表示領域におけるバッテリーマークを階調制御する信号波形のタイミングチャートの一例である。

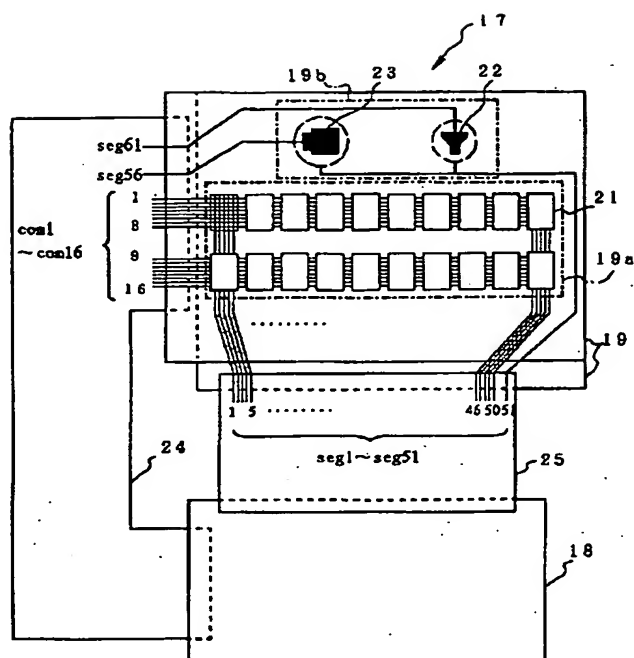
【符号の説明】

- |     |               |
|-----|---------------|
| 1   | メッセージ受信装置     |
| 11  | アンテナ          |
| 12  | 電波強度判定回路      |
| 13  | 受信回路          |
| 14  | 電源部           |
| 15  | 電圧判定回路        |
| 16  | CPU           |
| 17  | LCDモジュール      |
| 18  | LCDコントローラドライバ |
| 19  | LCDパネル        |
| 19a | メッセージ表示領域     |
| 19b | アイコン表示領域      |
| 21  | キャラクタ表示領域     |
| 22  | 受信マーク         |
| 23  | バッテリーマーク      |
| 24  | 走査信号用ヒートシール   |
| 25  | 表示信号用ヒートシール   |

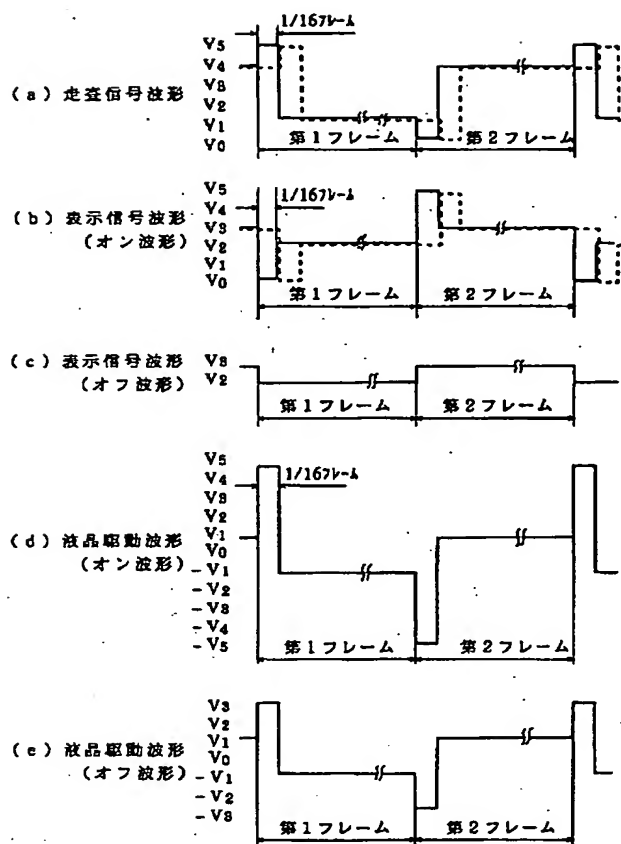
【図1】



【图 2】



【図 3】



【図4】

